

1.4.2025 MOTIVA: AURINKOSÄHKÖN TALOUDELLINEN HYÖDYNTÄMINEN

AURINKOSÄHKÖN MITOITTAMINEN, PANEELIEN SIJOITUS JA INVESTOINNIN KANNATTAVUUS



Mirika Knuutila

Nuorempi tutkija

LUT University

mirika.knuutila@lut.fi

+358 50 4715 055



AURINKOSÄHKÖ

» Aurinkopaneelit tuottavat tasavirtaa

- Verkkoinvertteri muuntaa tasavirran vaihtovirraksi ja suojaa järjestelmää

» Säästö syntyy, kun aurinkovoimalan tuottamaa sähköä:

1. käytetään kiinteistön oman sähkönkulutuksen kattamiseen
 - Tuotanto menee ensisijaisesti kiinteistön omaan käyttöön: tarkastelu tunneittain → toukokuusta 2023 alkaen 15 minuutin tase
 - Kiinteistön omaan käyttöön menevä aurinkosähköntuotanto säästää kaikista verkosta ostettavan sähkön hintakomponenteista (sähköenergia, siirto, verot)
2. sekä ylijäämätuotannon myynnistä verkkoon
 - Myyntiin menevästä tuotannosta saatava hinta riippuu pörssisähkön hinnasta ko. tasejaksolla (15 min) ja mahdollisista sähkönsiirtoyhtiön maksuista



AURINKOVOIMALAN SIJOITUS

» Aurinkovoimalan asennuskulma

- Optimaalinen kulma 35-45 astetta¹
- Harja- ja pulpettikatoissa aurinkopaneelit **asennetaan lappeen mukaisesti**
- Tasakatolla telineet määräävät kulman
- → **kulman muuttamisen vaikutus tuotantoon on pieni**
- Pystysuora-asennus esimerkiksi julkisivuun myös mahdollinen, mutta varjostukset huomioitava

» Varjostustekijät

- Puut, muut rakennukset sekä katolla olevat läpiviennit voivat varjostaa paneeleita

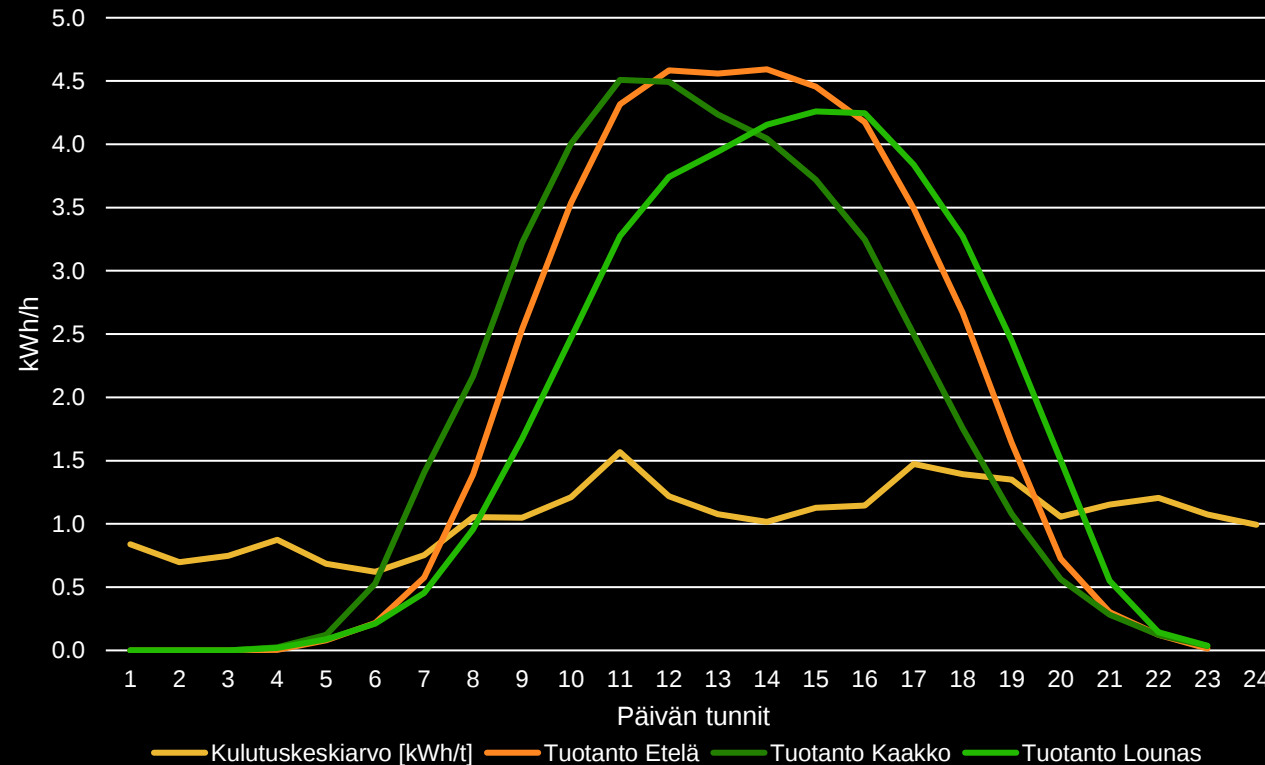
» Tarkista kattorakenteen kantavuus ja kattomateriaalin kunto!

- Katon kunto ja mahdolliset uusimistarpeet kannattaa ottaa huomioon, koska aurinkopaneelien elinkaari pitkä (25+ vuotta)
- Etenkin tasakattoasenteiset aurinkovoimalat lisäävät kattoon kohdistuvaa kuormaa merkittävästi



AURINKOVOIMALAN SUUNTAUS

Esimerkki:
Kesäkuu 2023,
keskiarvopäivä [kWh/t]



» Etelään suunnattu aurinkovoimala tuottaa **eniten sähköä** vuodessa

- Pieni poikkeama Etelän suuntauksessa ei vaikuta suuresti kannattavuuteen: Kaakkoon tai Lounaaseen suuntauksella saavutetut säästöt 5% pienemmät kuin Etelään suunnattuna¹
- Itään tai Lähteen suuntaus voi olla perusteltua kulutuksen ajankohdalla, mutta saatavat säästöt merkittävästi pienemmät

» Suuntaus vaikuttaa myös tuotannon **ajankohtaan**

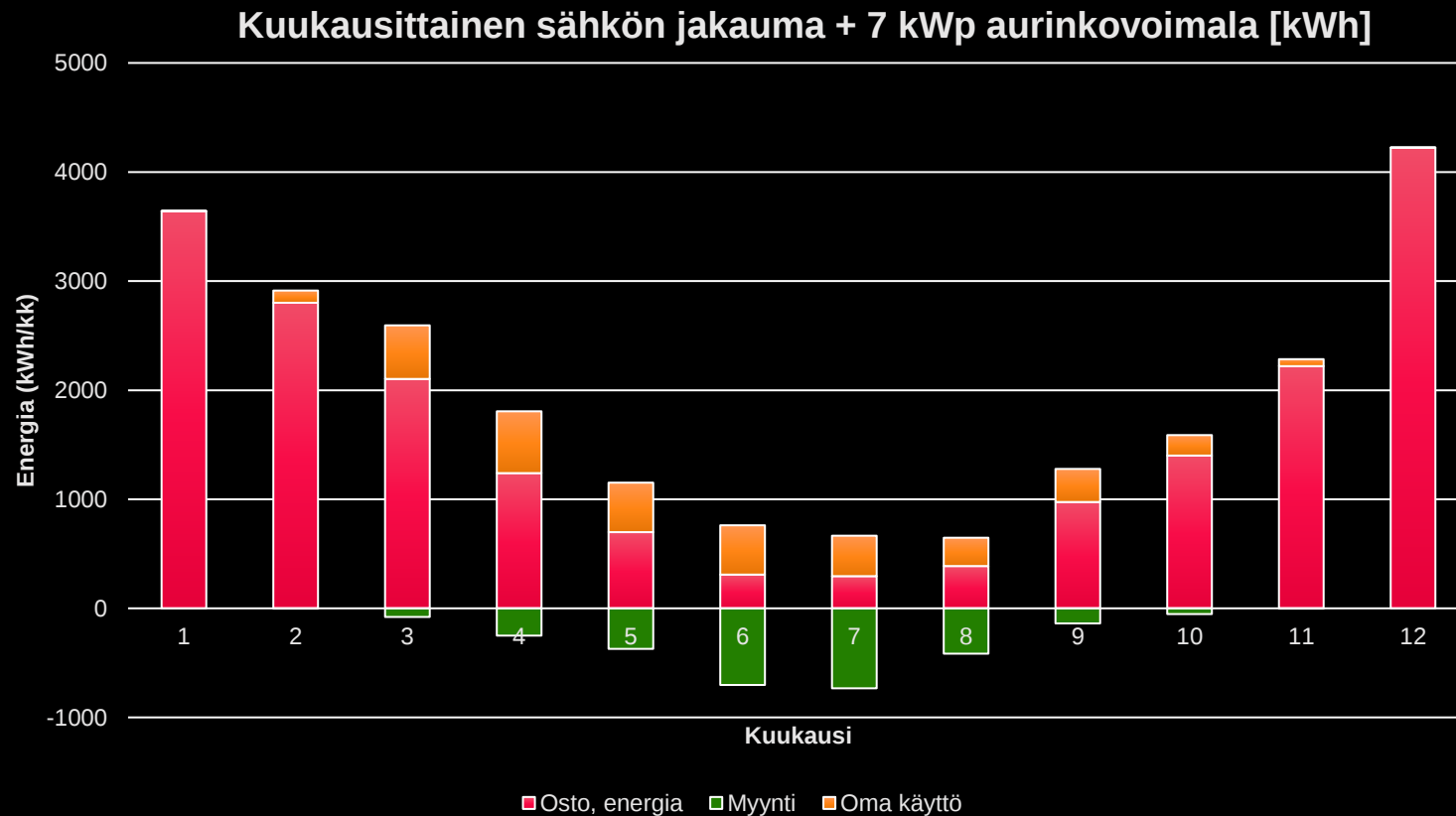
- Kaakkoon suunnatun voimalan tuotantopiikki aamupäivällä
- Etelään suunnatun voimalan tuotantopiikki keskipäivällä
- Lounaaseen suunnatun voimalan tuotantopiikki iltapäivällä

AURINKOVOIMALAN MITOITUS

- Aurinkosähköjärjestelmän mitoitus tärkeää voimalaa hankittaessa
 - Voimalan optimaaliseen kokoon vaikuttaa erityisesti sähkön hinta¹
 - Usein aurinkovoimala mitoitetaan niin, että omakäyttöaste on mahdollisimman suuri
 - Kun otetaan sähkön hinnan vaihtelut huomioon, aurinkovoimalan niin sanottu ylimitoittaminen eli voimalan koon valitseminen niin, että se tuottaa yli oman tarpeen, ei laske investoinnin kannattavuutta merkittävästi
 - → Voimalan hinta ei nouse lineaarisesti voimalakoon kasvaessa
 - Tällä hetkellä voimaloiden hinnat tulleet merkittävästi alas
 - → Suurempi voimala myös tuottaa enemmän sähköä, jolloin tuotannosta saatavat taloudelliset hyödyt voivat olla suuremmat
 - Suuremmalla voimalalla voidaan myös varautua sähkönkulutuksen lisääntymiseen
- → Kannattavuus riippuu **kulutuksen suuruudesta ja ajankohdasta** sekä **sähkön hinnasta** ja sen vaihtelusta (pörssisähkö/kiinteä sopimus)
 - Yksinkertaistettuna: suuremmalla sähkönkulutuksella voimalan optimimitoitus kasvaa

¹ Altti Meriläinen, Pietari Puranen, Antti Kosonen, Jero Ahola. (2022) Optimization of rooftop photovoltaic installations to maximize revenue in Finland based on customer class load profiles and simulated generation. Solar Energy, Volume 240, 2022, Pages 422-434, ISSN 0038-092X, <https://doi.org/10.1016/j.solener.2022.05.057>

ESIMERKKI KANNATTAVUUDESTA



- Esimerkkinä sähkölämmitteinen omakotitalo
- Sähkönkulutus 23 000 kWh vuodessa
- Tuntitasolla laskettaessa:
 - **Pörssisähkön** hinnoilla 2023 (keskihinta 6.68 snt/kWh)
 - Optimikoko 7 kWp
 - Investointihintana käytetty arviota 10 000 € sis. alvin
 - Kotitalousvähennystä ei huomioitu
 - Säästö vuodessa 540 €
 - Suora koroton takaisinmaksuaika 17 vuotta
 - Kiinteällä sähköenergianhinnalla **6 snt/kWh**
 - 7 kWp kokoisella voimalalla:
 - Säästö vuodessa 500 €
 - Takaisinmaksuaika 18 vuotta
 - Kiinteällä sähköenergianhinnalla **9 snt/kWh**
 - 7 kWp kokoisella voimalalla:
 - Säästö vuodessa 590 €
 - Takaisinmaksuaika 15 vuotta

TEKNISET HUOMIOT

» Hankinnassa huomioitava

- Lupa-asiat
 - Mahdollinen toimenpidelupa (riippuu kunnasta), ilmoitus sähkönsiirtoyhtiölle, sähkön myyntisopimus
- Asennuksen tulee olla sekä paneelien että telineiden takuuehtojen mukainen
 - Paneelien tuotetakuu tyypillisesti noin 25 vuotta, tuotantotakuu 30 vuotta, tekninen käyttöikä voi olla yli 40 vuotta
 - Hyötysuhde alenee ~0,5 % vuodessa
 - Invertterien takuu ~10-12 vuotta
 - Kattoasennustekniikan takuu 30 vuotta
- Vakuutusyhtiölläsi saattaa olla ohjeita asennukseen liittyen (esim. kuinka lähelle savupiippua/katon reunaa paneelit saa asentaa)

» Aurinkovoimalan käyttö

- Aurinkosähköjärjestelmä ei vaadi juuri minkäänlaista huoltoa
 - Paneeleita ei tarvitse puhdistaa
 - Invertterin käyttöikä noin 10-15 vuotta
- Omakäyttöasteen ja kustannussäästön optimointi

AURINKOSÄHKÖN HYÖDYT

» Aurinkovoimalalla kustannussäästöpotentiaalin lisäksi myös muita hyötyjä:

- Omavaraisuus:
 - Aurinkovoimala turvaa kiinteistöä ostosähkön hinnannousun varalta
 - Aikaisemmassa esimerkissä 14 % omakotitalon vuotuisesta sähkönkulutuksesta pystyttiin korvaamaan voimalan tuottamalla sähköllä
- Päästövähennykset:
 - Aurinkovoimalan tuottama sähkö on uusiutuvaa sähköä
- Kiinteistön arvo:
 - Aurinkovoimala voi kasvattaa kiinteistön arvoa
 - Ruotsissa keskimäärin 14 % vuosina 2012-2018 (Kauppalehti: www.kauppalehti.fi/uutiset/aurinkopaneelit-voivat-nostaa-talon-arvoa-kertovat-ruotsalaiset-laskelmat-orastavaa-kiinnostusta-nakyy-myos-suomen-markkinoilla/ab555ebb-a921-4738-b155-bc8114e9f6b2)
- Aurinkovoimala vähentää myös kiinteistön jäähdytystarvetta, kun auringon lämmitystehosta osa muutetaan sähköksi

YHTEENVETO

- » Aurinkovoimala kannattaa suunnata **Etelään tai sen lähi-ilmansuuntiin**
- » Aurinkovoimalan tarkkaan rahalliseen kustannussäästöpotentiaaliin, optimaaliseen mitoitukseen ja takaisinmaksuaikaan vaikuttavat erityisesti:
 1. Taloutesi **sähkönkulutuksen suuruus** ja **sen jakautuminen** vuorokauden tunneille sekä eri vuodenajoille
 2. **Sähkön hinta**, sen vaihtelut ja sähkösopimustyyppi
- » → Tarkka kustannussäästöpotentiaali, optimimitoitus ja takaisinmaksuaika on aina kohdekohtainen
 - Selviää kannattavuus- ja mitoituslaskennan kautta

